

①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 42 30 980 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**B 60 K 23/00**  
G 05 G 1/14

②① Aktenzeichen: P 42 30 980.8  
②② Anmeldetag: 16. 9. 92  
④③ Offenlegungstag: 17. 3. 94

DE 42 30 980 A 1

⑦① Anmelder:

Bayerische Motoren Werke AG, 80809 München, DE

⑦② Erfinder:

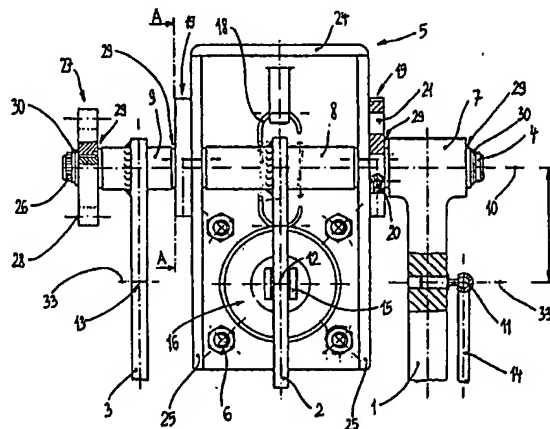
Toelge, Thomas, 8000 München, DE; Stehbeck,  
Werner, 8252 Taufkirchen, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE-OS	21 32 753
GB	13 90 106
US	48 70 871
US	48 02 381
US	38 28 625
US	32 82 125

⑤④ Verstellbares Fußhebelwerk

⑤⑦ Bei einem verstellbaren Fußhebelwerk sind Gas-, Brems- und Kupplungspedal (1, 2 und 3) auf einer gemeinsamen Welle (4) gelagert. Die Längsverstellung der Pedale (1 bis 3) erfolgt durch Verschwenkung der Welle um die Verbindungsachse (33) der Anlenkpunkte (11 bis 13) an den Pedalen (1 bis 3). Hierzu ist die Welle (4) in Langlöchern in den Seitenwänden (25) des Lagerbockes (5) geführt. Die Verschwenkung der Welle (4) wird durch Einleitung einer Drehbewegung über ein Verstellrad (27) bewirkt. Hierbei greifen lagerbocksseitige Führungselemente in mit der Welle (4) drehfest verbundene, exzentrisch angeordnete Verstellscheiben (19) zu beiden Seiten des Lagerbockes (5) ein und erzeugen an der Welle (4) eine Wegkomponente in bzw. gegen Fahrtrichtung.



DE 42 30 980 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 01. 84 308 081/405

6/41

Die Erfindung bezieht sich auf ein verstellbares Fußhebelwerk, insbesondere für Kraftfahrzeuge, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aus der DE-OS 21 32 753 ist ein verstellbares Fußhebelwerk bekannt, das aus einem Brems- und einem Kupplungspedal besteht, die auf einer gemeinsamen Welle drehbar gelagert sind. Die Pedale besitzen jeweils einen Anlenkpunkt für die Übertragungselemente zur Brems- bzw. Kupplungseinrichtung des Kraftfahrzeuges. Die gemeinsame Welle ist um die Verbindungsachse dieser Anlenkpunkte schwenkbar, so daß mit der Verstellung der Pedale sich die Lage der Anlenkpunkte für die Übertragungselemente nicht verändert.

Die oben genannte Offenlegungsschrift beschreibt zwei Ausführungsbeispiele:

Die Fig. 1 und 2 zeigen einen Verstellmechanismus mit einem Ritzel und einem Zahnsegment. Nachteilig ist hierbei die große Anzahl von Bauteilen für den Verstellmechanismus und die umständliche Handhabung desselben. Zwar erfolgt die Verstellung kontinuierlich, aufgrund der Verzahnung ist jedoch nur eine schrittweise Verrastung möglich. Neben der Verstellwelle, die das Ritzel antreibt, ist eine zweite Welle notwendig, auf der die Pedale gelagert sind. Hierdurch ergibt sich eine entsprechend große Baubreite.

Der zweite, in den Fig. 3 und 4 dargestellte Verstellmechanismus ist ebenfalls sehr aufwendig: Die Welle ist über eine Schwalbenschwanzführung längsgeführt und wird über eine Stellschraube verschoben. Die Abstützung der Stellschraube liegt im Kraftfluß und ist daher entsprechend massiv auszuführen. Während das Bremspedal auf der Welle fixiert ist, ist das Kupplungspedal auf einem separaten Blech angeordnet. Das gesamte Fußhebelwerk erreicht durch die zwischen den Pedalen liegende Schwalbenschwanzführung eine beträchtliche Baubreite.

In beiden Fällen sind umfangreiche und entsprechend teure Modifikationen notwendig, um ausgehend von einem Fußhebelwerk ohne Verstellmöglichkeit die Verstellbarkeit der Pedale zu realisieren. Darüber hinaus ist bei keiner der beiden Ausführungsformen die Anordnung eines Gaspedals vorgesehen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, aufbauend auf einem Fußhebelwerk ohne Verstellmöglichkeit durch einen einfach aufgebauten Verstellmechanismus ein gattungsgemäßes verstellbares Fußhebelwerk zu schaffen, das gegenüber dem Fußhebelwerk ohne Verstellmöglichkeit mit nur wenigen zusätzlichen Teilen und geringfügig größerem Platzbedarf auskommt.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Kerngedanke der Erfindung ist es dabei, die Verstellung durch Einleitung einer Drehbewegung unmittelbar auf die Welle zu bewirken. Hieraus ergibt sich eine kostengünstige Anordnung, da gegenüber einem Fußhebelwerk ohne Verstellmechanismus nur geringe Änderungen erforderlich sind. Neben dem Antrieb für die Welle ist lediglich eine langlochartige Führung der Welle im Lagerbock sowie mindestens eine Verstelleiche, in die ein Führungselement eingreift, erforderlich. Durch die zusätzlichen Elemente vergrößert sich die Baubreite des Fußhebelwerkes nur geringfügig.

Durch die Anordnung des Führungselementes am Lagerbock gemäß Anspruch 2 kann die Verstelleiche direkt an den Lagerbock heranrücken, wodurch sich

eine kompakte und steife Bauweise ergibt. Bei Lagerung dreier Pedale ist es in besonders vorteilhafter Weise möglich, das mittlere Pedal innerhalb des Lagerbockes anzuordnen und jeweils zu beiden Seiten des Lagerbockes eine Verstelleiche und ein weiteres Pedal vorzusehen. Hieraus ergeben sich minimale Biegemomente für die gemeinsame Welle.

Mit der vorteilhaften Ausbildung der Erfindung nach Anspruch 3 läßt sich der Verstellweg der Pedale als Funktion des Verdrehwinkels der Welle individuell festlegen.

Die Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 4 beschreibt einen Führungsschlitz, der einfach und kostengünstig herzustellen ist und sich durch einen linearen Zusammenhang zwischen Verdrehwinkel der Welle und Verstellweg der Pedale auszeichnet.

Die Ausbildung der Verstelleiche gemäß Anspruch 5 stellt eine alternative Lösung dar, die ebenfalls kostengünstig herzustellen ist und eine steife und funktionssichere Verstelleinrichtung geringer Baubreite ermöglicht.

Ein mögliches Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand schematischer Zeichnungen nachfolgend näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine Ansicht in Fahrtrichtung auf das erfindungsgemäße Fußhebelwerk mit teilweiser Schnittdarstellung;

Fig. 2 eine Schnittdarstellung entlang der Linie A-A in Fig. 1 und

Fig. 3 eine andere Ausführungsform eines Verstellmechanismus.

Das Fußhebelwerk gemäß Fig. 1 trägt ein Gaspedal 1, ein Bremspedal 2 sowie ein Kupplungspedal 3 auf einer gemeinsamen Welle 4. Die Welle 4 stützt sich über einen Lagerbock 5 am Fahrzeugaufbau ab. Der Lagerbock 5 ist über vier Befestigungsschrauben 6 am Fahrzeugaufbau befestigt. Gas-, Brems- und Kupplungspedal 1, 2 und 3 sind über Lagerhülsen 7, 8 und 9 drehbar auf der Welle 4 gelagert. Die Pedale 1 bis 3 wirken als einarmige Hebel, deren nicht dargestellter lagerabgewandter Endabschnitt jeweils eine Trittplatte für die Fußbetätigung durch den Fahrer aufweist. Im Abstand d von der Längsachse 10 der Welle 4 sind an den Pedalen 1 bis 3 Anlenkpunkte 11 bis 13 angeordnet: Am Anlenkpunkt 11 des Gaspedals 1 setzt ein Betätigungsgestänge 14 an, das mit der Gemischbildungseinrichtung des Verbrennungsmotors des Kraftfahrzeuges in Verbindung steht. Die Kolbenstange 15 des Bremsgerätes des Kraftfahrzeuges ist im Anlenkpunkt 12 des Bremspedals 2 angelenkt und durch einen Durchbruch 16 an der Stirnwand des Lagerbockes 5 durch diesen hindurchgeführt. Am Anlenkpunkt 13 des Kupplungspedals 3 setzt ebenfalls ein nicht dargestelltes Betätigungsgestänge für die Kupplung des Kraftfahrzeuges an.

Der oben beschriebene Aufbau des Fußhebelwerkes zeichnet sich durch kompakte und stabile Bauweise aus, indem die Welle 4 in etwa mittig von einem das Bremspedal 2 umschließenden Lagerbock 5 gehalten wird. Somit bietet die beschriebene Anordnung als Fußhebelwerk für hängende Pedale viele Vorteile. Mit nur wenigen zusätzlichen Elementen läßt sich dieses Fußhebelwerk zu einem verstellbaren Fußhebelwerk erweitern:

Wie auch aus Fig. 2 ersichtlich, ist zu beiden Seiten des Lagerbockes jeweils eine Verstelleiche 19 vorgesehen. Die beiden Verstelleichen 19 sind über Madenschrauben 20 drehfest mit der Welle 4 verbunden. Die Verstelleichen 19 weisen halbkreisförmige Schlitzte 21 auf, in die jeweils ein lagerbockseitiges, als Stift 22 aus-

gebildetes Führungselement eingreift. Die Welle 4 ist in Langlöchern 23 in beiden Seitenwänden 25 des Lagerbockes 5 längsverschieblich gelagert. Über die Außenverzahnung 28 des Verstellrades 27 wird die mit einem Vielzahnprofil 26 versehene Welle 4 über einen nicht dargestellten, rotatorisch arbeitenden Verstellantrieb verdreht. Der Verstellantrieb besteht beispielsweise aus einem gegen Verdrehung gesicherten Getriebe, das in die Außenverzahnung 28 eingreift und über eine biegsame Welle mit einem vom Fahrer bedienbaren Elektromotor in Verbindung steht. Die Lagerhülsen 7 bis 9, die Verstellscheiben 19 sowie das Verstellrad 27 sind durch Anlaufscheiben 29 beabstandet. Seegerringe 30 an beiden Endabschnitten der Welle 4 legen die einzelnen Bauteile axial fest.

Aufgrund des einfachen Aufbaus läßt sich die Funktionsweise des erfindungsgemäßen verstellbaren Fußhebelwerkes mit wenigen Worten erläutern: Wird die Welle 4 über das Verstellrad 27 verdreht, so drehen sich auch die beiden drehfest mit der Welle 4 verbundenen Verstellscheiben 19 mit. Da die Welle 4 exzentrisch zum Mittelpunkt 40 des halbkreisförmigen Schlitzes 21 der Verstellscheibe 19 liegt und der lagerbockfeste Stift 22 in den Schlitz 21 der Verstellscheibe 19 eingreift, bewegt sich bei Drehung der Verstellscheibe 19 beispielsweise in Pfeilrichtung 31 die Welle 4 vom Fahrer in Richtung des Pfeils 32 weg.

Durch diese Längsverschiebung der Welle 4 werden die Trittplatten der Pedale 1 bis 3 um die Verbindungsachse 33 durch die Anlenkpunkte 11 bis 13 in Richtung des Pfeils 17 zum Fahrer hin verschwenkt.

Die mit der Längsverschiebung der Trittplatten in bzw. gegen Fahrtrichtung verbundene geringe Höhenänderung der Pedalendabschnitte gegenüber dem Bodenblech des Fahrzeuges kann, soweit in ergonomischer Hinsicht sinnvoll, durch schräge Anordnung der Langlöcher 23 im Lagerbock 5 teilweise ausgeglichen werden.

Die Arretierung der Lage der Welle 4 erfolgt über die Selbsthemmung zwischen dem Verstellrad 27 und dem nicht dargestellten Stellantrieb.

In Fig. 3 ist ein alternativer Verstellmechanismus schematisch dargestellt: Die Welle 4 und eine kreisrunde Verstellscheibe 35 sind drehfest miteinander verbunden. Die Längsachse 10 der Welle 4 liegt exzentrisch zum Mittelpunkt der Verstellscheibe 35, die von zwei Längsführungen 36 geführt wird. Die Führung der Welle 4 übernimmt ein Langloch 23 im Lagerbock 5 analog zur Darstellung der Fig. 2. Somit bewirkt eine Verdrehung der Welle 4 (und damit der Verstellscheibe 35) beispielsweise in Pfeilrichtung 37 eine Längsverschiebung der Verstellscheibe 35 in Richtung des Pfeils 38 und damit eine Verschiebung der Welle 4 in Richtung des Pfeils 39.

Während bei der Verstellung des Fußhebelwerkes die Pedale 1 bis 3 um die Verbindungsachse 33 der Anlenkpunkte 11 bis 13 verschwenkt werden, bildet bei der Pedalbetätigung durch den Fahrer die Längsachse 10 der Welle 4 die Drehachse. Hierbei stützt sich die Welle 4 über die Verstellscheibe 19 und den Stift 22 am Lagerbock 5 ab. Der Rückzugsfeder 18 des Bremspedals 2 kommt hierbei die zusätzliche Aufgabe zu, Spiel zwischen der Verstellscheibe 19 und dem Stift 22 zu eliminieren, indem sie die Verstellscheibe 19 im Sinne einer Pedalbetätigung am Stift 22 permanent zur Anlage bringt.

Das oben beschriebene verstellbare Fußhebelwerk zeichnet sich durch nur geringfügig höhere Reibungsverluste und geringen zusätzlichen Verschleiß gegen-

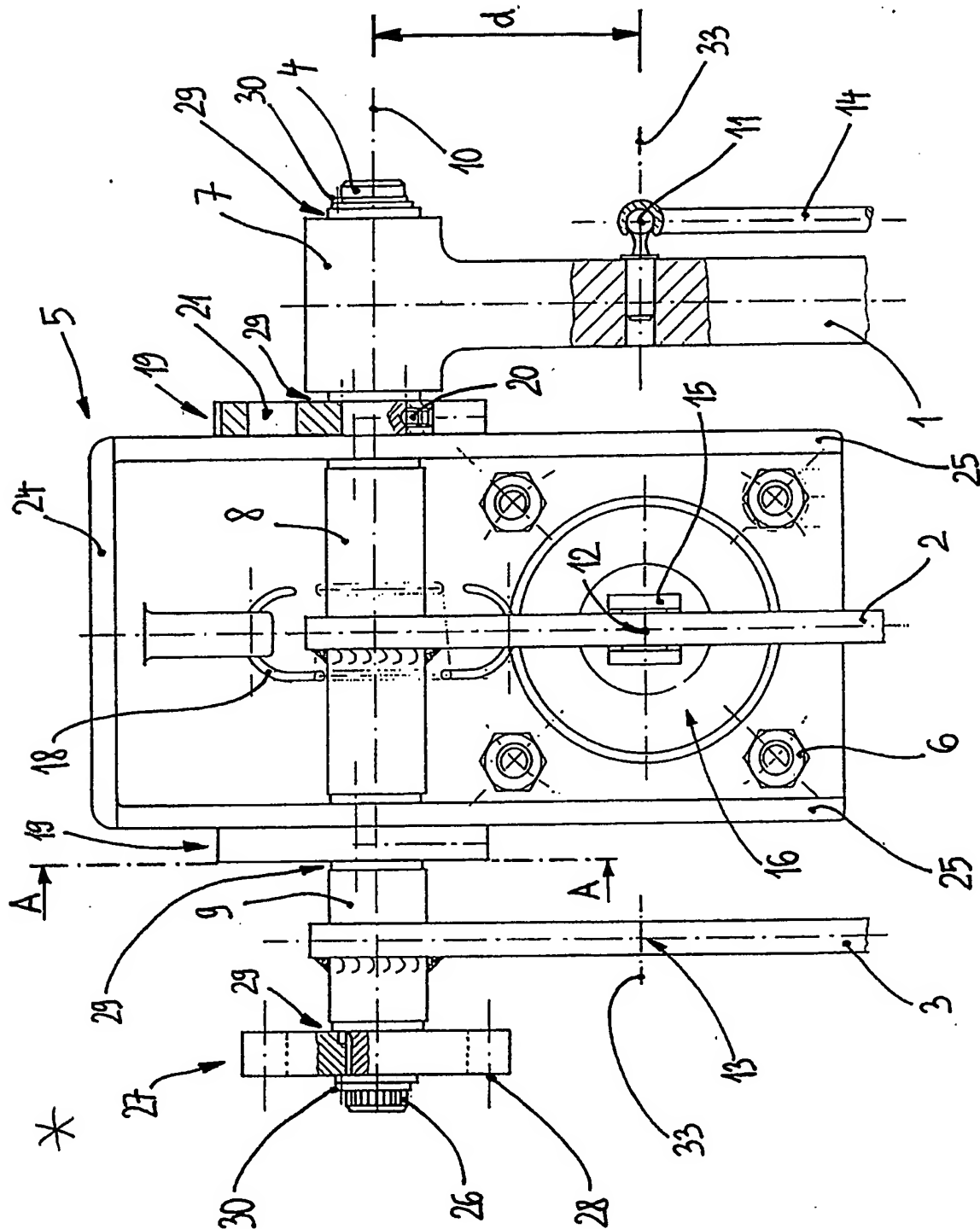
über einem herkömmlichen Fußhebelwerk ohne Verstellmöglichkeit aus, bei vergleichbarer Steifigkeit und nur geringem Mehrgewicht.

#### Patentansprüche

1. Verstellbares Fußhebelwerk, insbesondere für Kraftfahrzeuge, bestehend aus Pedalen mit jeweils einem im Bereich eines Endabschnitts des Pedals angeordneten Lager und mit jeweils einem Anlenkpunkt für ein Übertragungselement zu der vom Pedal zu betätigenden Einrichtung, einer Welle durch die Lager der Pedale sowie einem fahrzeugfesten Lagerbock zur Lagerung der Welle, wobei die Welle über einen Verstellmechanismus um die Verbindungsachse der Anlenkpunkte schwenkbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstellbewegung der Pedale (1 bis 3) durch Verdrehung der Welle (4) bewirkt wird, die Welle (4) drehfest mit zumindest einer Verstellscheibe (19) verbunden ist, die Verstellscheibe (19) von zumindest einem ortsfesten Führungselement geführt wird und der Lagerbock (5) eine langlochartige Führung (23) für die Welle (4) aufweist.
2. Verstellbares Fußhebelwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstellscheibe (19) einen Führungsschlitz (21) aufweist, in den ein als Stift (22) ausgebildetes lagerbockseitiges Führungselement eingreift.
3. Verstellbares Fußhebelwerk nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstellscheibe (19) einen gekrümmten Führungsschlitz aufweist, dessen Krümmungsmittelpunkte auf einer Kurve liegen.
4. Verstellbares Fußhebelwerk nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstellscheibe (19) einen kreisbogenförmigen Führungsschlitz (21) aufweist, wobei der Schnittpunkt der Längsachse (10) der Welle (4) mit der Verstellscheibe (19) exzentrisch zum Mittelpunkt (40) des Führungsschlitzes (21) liegt.
5. Verstellbares Fußhebelwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstellscheibe (35) als Kreisscheibe mit exzentrischem Drehpunkt ausgebildet ist und an ihrem Umfang von zwei als Längsführungen (36) ausgebildeten lagerbockseitigen Führungselementen geführt wird.

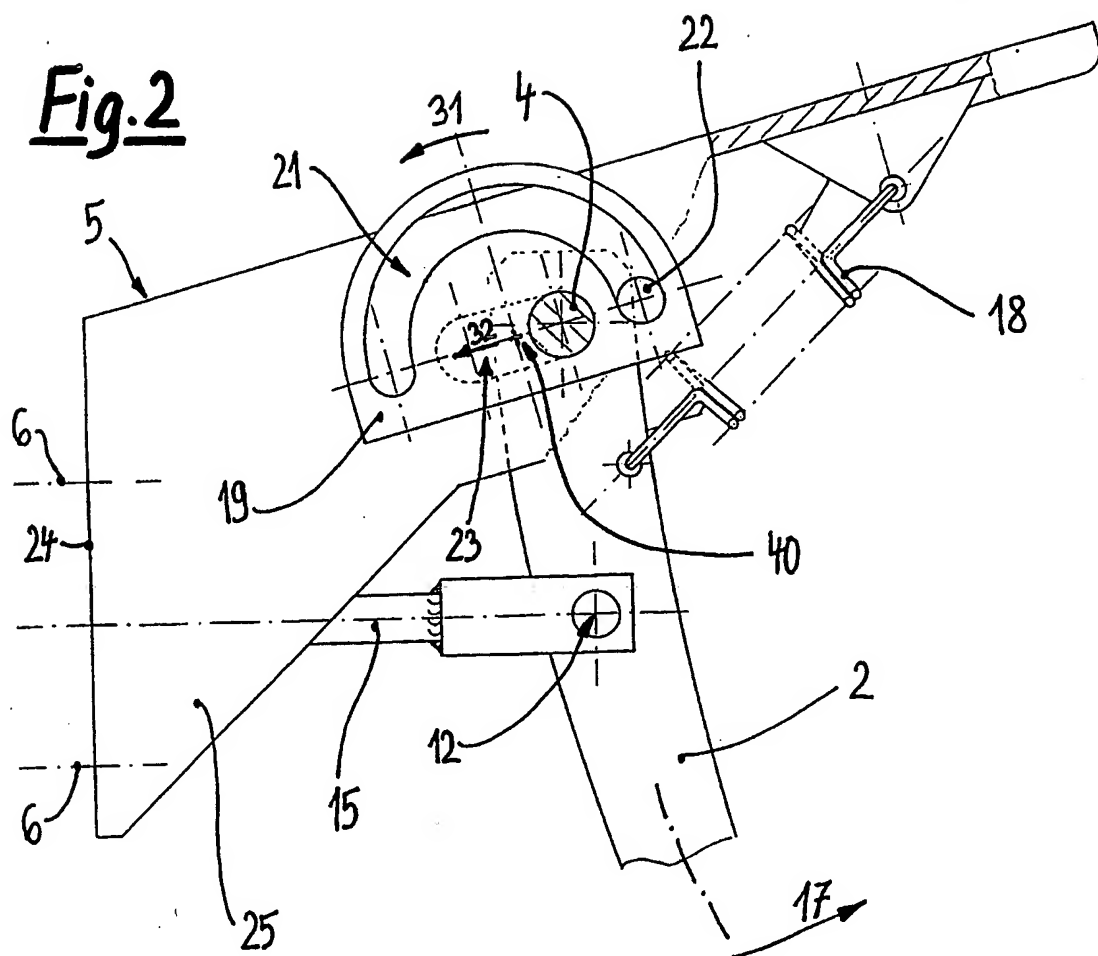
Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -



**Fig. 1**

**Fig. 2**



**Fig. 3**

